

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00205

BEST AVAILABLE COPY

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04J13/04, H04B1/10, H01Q3/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06,  
H04B1/10, H01Q3/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JOIS

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-190495, A (Fujitsu Limited), 21 July, 1998 (21.07.98), Full text; Figs. 1 to 6 & EP, 849888, A2 & KR, 98064355, A & US, 6157685, A	1-5
A	JP, 11-205286, A (NEC Corporation), 30 July, 1999 (30.07.99), Full text; Figs. 1 to 15 & CA, 2258376, A1 & EP, 930727, A2	1-5
A	JP, 11-266180, A (Fujitsu Limited), 28 September, 1999 (28.09.99), Full text; Figs. 1 to 26 (Family: none)	1-5
A	JP, 11-251959, A (Fujitsu Limited), 17 September, 1999 (17.09.99), Full text; Figs. 1 to 14 (Family: none)	1-5
A	JP, 11-298388, A (NEC Corporation), 29 October, 1999 (29.10.99), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
22 March, 2001 (22.03.01)

Date of mailing of the international search report  
03 April, 2001 (03.04.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00205

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 11-331125, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 November, 1999 (30.11.99), Full text; Figs. 1 to 28 (Family: none)	1-5

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001年7月26日 (26.07.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/54328 A1

(51) 国際特許分類: H04J 13/04, H04B 1/10, H01Q 3/26

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/00205

(22) 国際出願日: 2001年1月15日 (15.01.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2000-10877 ✓ 2000年1月19日 (19.01.2000) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電  
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-  
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市  
大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: および

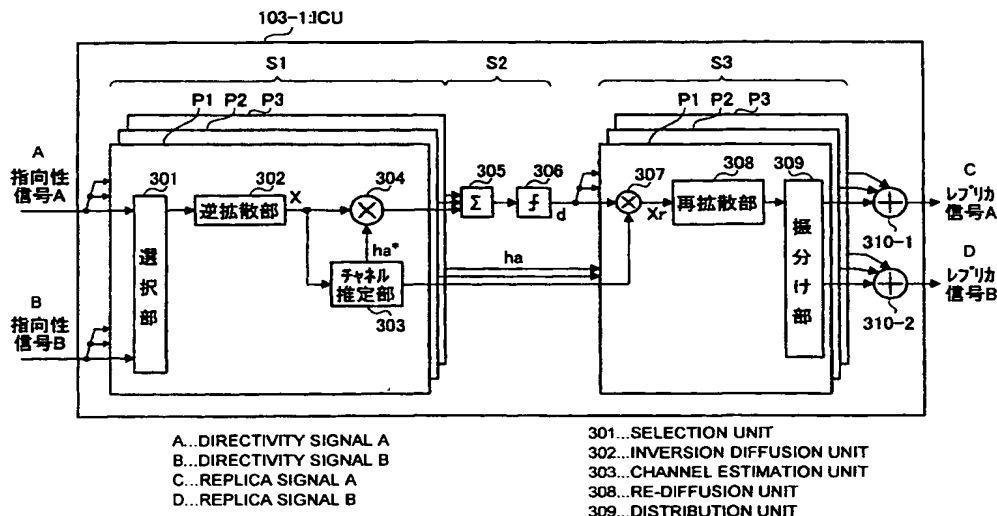
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三好憲一

(MIYOSHI, Kenichi) [JP/JP]; 〒232-0066 神奈川県横  
浜市南区六ツ川1-240-1-501 Kanagawa (JP). 宮 和行  
(MIYA, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒215-0021 神奈川県川崎  
市麻生区上麻生5-26-25 Kanagawa (JP).(74) 代理人: 鷺田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034  
東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階  
Tokyo (JP).(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL,  
IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,  
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT,  
RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW,  
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,

[続葉有]

(54) Title: INTERFERENCE SIGNAL REMOVING DEVICE AND INTERFERENCE SIGNAL REMOVING METHOD

(54) 発明の名称: 干渉信号除去装置及び干渉信号除去方法



(57) Abstract: A selection unit (301) selects one directivity signal corresponding to a group to which a transmission signal belongs for each pass. An inversion diffusion unit (302) performs an inversion diffusion on an output signal from the selection unit (301). A RAKE synthesis unit (305) performs a RAKE synthesis on an inversion diffusion signal. A judgement unit (306) perform a temporary judgment on a signal after RAKE synthesis. A re-diffusion unit (308) diffuses a replica signal after a temporary judgment. A distribution unit (309) distributes a replica signal for each pass so as to correspond to a directivity selected in the selection unit (301). Addition units (310-1, 2) add replica signals distributed by the distribution unit (309) for each directivity. Whereby the device used in combination with an array antenna can remove interference, and can be reduced in overall computational complexity and circuit scale.

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 01/54328 A1



LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

---

(57) 要約:

選択部301は、パス毎に、送信信号が属するグループに対応する指向性信号を1つ選択する。逆拡散部302は、選択部301の出力信号に対して逆拡散を行う。RAKE合成器305は、逆拡散信号に対してRAKE合成を行い、判定器306は、RAKE合成後の信号に対して仮判定を行う。再拡散部308は、仮判定後レプリカ信号を拡散する。振分け部309は、選択部301にて選択された指向性に対応するように、パス毎に、レプリカ信号を振分ける。加算器310-1、2は、振分け部309にて振分けられたレプリカ信号を指向性毎に加算する。これにより、アレーアンテナと組み合わせて使用して干渉を除去し、装置全体の演算量および回路規模を小さくすることができる。

## 明 細 書

## 干渉信号除去装置及び干渉信号除去方法

## 5 技術分野

本発明は、CDMA方式の移動体通信システムに使用される基地局装置等に搭載され、アレーアンテナと組み合わせて使用する干渉信号除去装置及び干渉信号除去方法に関する。

## 10 背景技術

CDMA方式の移動体通信システムには、同一帯域で複数のユーザの信号が伝送されるため干渉波の影響を受けて受信品質が劣化する課題がある。

干渉を除去する装置として、複数のアンテナ素子で構成されるアレーアンテナが知られている。アレーアンテナは、受信信号に複素係数（以下、この複素係数を「受信ウェイト」という。）を乗算して各アンテナ素子に受信された信号の振幅と位相をそれぞれ調整することにより、所望信号のみを強く受信する等、受信指向性を自由に設定することができるアンテナである。

また、干渉を除去する他の装置として、受信信号から所望ユーザの以外のユーザから送信された信号（干渉）を除去して所望信号を抽出する干渉信号除去装置がある。

そして、アレーアンテナと干渉信号除去装置とを組み合わせることで干渉除去処理を行うことにより、それぞれ単独で用いるよりも大きい干渉除去効果を発揮して受信品質の向上を図ることが期待される。

ただし、アレーアンテナと干渉信号除去装置とを単純に組み合わせると、各ユーザに対応するチャンネル毎に干渉信号除去装置を個別に設けなければならない、演算量および装置規模が大きくなってしまいうため何らかの工夫が必要となる。

アレーアンテナと組み合わせた干渉信号除去装置であって、演算量および装置規模の削減を図るものが、従来から特開平 1 1 - 2 0 5 2 8 6 号公報等に表示されている。

以下、従来のアレーアンテナと組み合わせた干渉信号除去装置について、図 1 のブロック図を用いて説明する。なお、以下の説明では、干渉信号除去装置のステージ数（段数）を 3、ユーザ数を 3 およびマルチパスの数を 3 とした場合について説明する。

また、図 1 に示すように、第 1 ステージと第 2 ステージとは同一の構成となるため、第 2 ステージの説明を省略する。

図 1 において、アンテナ 1 1 - 1、2 は、アレーアンテナを構成し、アンテナ 1 1 - 1 に受信された信号（以下、「第 1 受信信号」という）は、I C U（Interference Canceling Unit）1 2 - 1 ~ 3 および遅延器 1 3 - 1 に入力される。同様に、アンテナ 1 1 - 2 に受信された信号（以下、「第 2 受信信号」という）は、I C U 1 2 - 1 ~ 3 および遅延器 1 3 - 2 に入力される。

I C U 1 2 - 1 ~ 3 は、ユーザ 1 ~ 3 に対応して備えられ、第 1 受信信号及び第 2 受信信号についてのレプリカ信号（以下、それぞれ「第 1 レプリカ信号」、「第 2 レプリカ信号」という）を生成する。I C U 1 2 - 1 ~ 3 によって生成された第 1 レプリカ信号は、加算器 1 4 - 1 及び加算器 1 5 - 1 に入力され、I C U 1 2 - 1 ~ 3 によって生成された第 2 レプリカ信号は、加算器 1 4 - 2 及び加算器 1 5 - 2 に入力される。I C U 1 2 - 1 ~ 3 の構成については、後に詳述する。

遅延器 1 3 - 1、2 は、I C U 1 2 - 1 ~ 3 の処理時間だけ受信信号を遅延させて、対応する加算器 1 4 - 1、2 に出力する。

加算器 1 4 - 1 は、第 1 受信信号から各ユーザ 1 ~ 3 の第 1 レプリカ信号を減算する。同様に、加算器 1 4 - 2 は、第 2 受信信号から各ユーザ 1 ~ 3 の第 2 レプリカ信号を減算する。これにより、各アンテナの受信信号からユーザすべてのレプリカ信号が除去される。以下、受信信号から全ユーザのレプリカ信号が

除去された加算器 1 4-1、2 の出力信号をそれぞれ第 1 残差信号、第 2 残差信号という。第 1 残差信号、第 2 残差信号は、それぞれ加算器 1 5-1、2 及び第 2 ステージの遅延器 1 3-1、2 に入力される。

加算器 1 5-1 は、ユーザ毎に第 1 レプリカ信号と第 1 残差信号とを加算する。

- 5 同様に、加算器 1 5-2 は、ユーザ毎に第 2 レプリカ信号と第 2 残差信号とを加算する。これにより、各ユーザについて、アンテナ毎に受信信号から干渉信号が除去されて所望信号が得られることになる。例えば、ユーザ 1 に着目すると、ユーザ 1 について干渉となるユーザ 2 の信号およびユーザ 3 の信号が受信信号から除去され、ユーザ 1 について所望信号がアンテナ毎に得られる。ユーザ 2
- 10 の信号およびユーザ 3 についても同様である。得られた所望信号は、第 2 ステージの I C U 1 2-1~3 にそれぞれ入力される。

- 上記従来の干渉信号除去装置は、第 1 ステージにて行った上記処理と同様の処理を第 2 ステージにおいて繰り返して行うことにより、レプリカ信号の精度を向上させ、干渉信号除去精度を向上させる。すなわち、ステージ数が多い程、
- 15 各ユーザについて、他のユーザから与えられる干渉信号を精度良く除去できる。

第 2 ステージの加算器 1 5-1、2 の出力信号は、第 3 ステージの I C U 1 6-1~3 にて復調される。これにより、ユーザ 1~3 のそれぞれの復調信号 1~3 が得られる。I C U 1 6-1~3 の構成については、後に詳述する。

- 次に、I C U 1 2-1~3 および I C U 1 6-1~3 について説明する。ただし、
- 20 第 1 ステージおよび第 2 ステージの I C U 1 2-1~3 は、すべて同一の構成および動作となる。また、第 3 ステージの I C U 1 6-1~3 は、すべて同一の構成および動作となる。従って、以下の説明では、ユーザ 1 に対応する第 1 ステージの I C U 1 2-1 および第 3 ステージの I C U 1 6-1 についてのみ説明し、ユーザ 2 およびユーザ 3 に対応する各 I C U についての説明を省略する。

- 25 図 2 は、図 1 に示した I C U 1 2-1 の概略構成を示すブロック図であり、図 3 は、図 1 に示した I C U 1 6-1 の概略構成を示すブロック図である。

なお、図2および図3では、無線受信装置へのマルチパスを3と仮定し、各パス用の構成部をそれぞれP1～P3として示している。そして、各パス用の各構成部は、同一の構成および動作となるため、第1パス用P1についてのみ説明し、第2パス用P2および第3パス用P3についての説明を省略する。

- 5 図2において、ICU12-1は、各アンテナ11-1、2で受信された信号を逆拡散した後、それぞれアンテナ毎の受信ウェイトを乗算してアレー合成を行い、回線変動を補償する前段S1と、RAKE合成および仮判定を行う中段S2と、仮判定後の信号にレプリカ用ウェイトを乗算して再拡散を行ってレプリカ信号を生成する後段S3とに分かれる。
- 10 アンテナ11-1に受信された第1受信信号は逆拡散部21-1に入力され、アンテナ11-2に受信された第2信号は逆拡散部21-2に入力される。逆拡散部21-1は、第1受信信号に対して逆拡散を行い、逆拡散信号X1を生成する。同様に、逆拡散部21-2は、第2受信信号に対して逆拡散を行い、逆拡散信号X2を生成する。逆拡散信号X1、X2は、乗算器22-1、2及び受信ウェイト
- 15 ト算出部23へ入力される。

受信ウェイト算出部23は、アンテナ毎の受信ウェイトW1、W2を算出し、乗算器22-1、2へ出力するとともに、複素共役算出部30-1、2へ出力する。

- 乗算器22-1、2は、それぞれ逆拡散信号X1、X2に受信ウェイトW1、W2を乗算し、加算器24は、乗算器22-1の出力信号と乗算器22-2の出力
- 20 信号とを加算することによりアレー合成を行う。アレー合成後の信号は、チャネル推定部25および乗算器26に出力される。

- チャネル推定部25は、アレー合成後信号に基づいてチャネル推定を行い、チャネル推定値 $h_a$ の複素共役 $h_a^*$ を乗算器26に出力し、チャネル推定値 $h_a$ を乗算器29に出力する。乗算器26は、アレー合成後の信号にチャネル推
- 25 定値の複素共役 $h_a^*$ を乗算する。これにより、アレー合成後の信号の位相回転が補償される。各パスP1～P3の乗算器26の出力信号は、中段S2のRA

KE合成器27に入力される。

RAKE合成器27は、各パスP1～P3のアレー合成後の信号に対してRAKE合成を行い、判定器28は、RAKE合成器27から出力されたRAKE合成後の信号に対して仮判定を行う。判定器28から出力された仮判定後の  
5 信号dは、後段S3の乗算器29に入力される。

後段S3の乗算器29は、各パスP1～P3毎に仮判定後の信号dにチャンネル推定値 $h_a$ を乗算し、乗算器31-1、2に出力する。

複素共役算出部30-1、2は、それぞれ受信ウェイトの複素共役 $W1^*$ 、 $W2^*$ を算出し、乗算器31-1、2にそれぞれ出力する。

10 乗算器31-1、2は、乗算器29の出力信号に、それぞれ受信ウェイトの複素共役 $W1^*$ 、 $W2^*$ を乗算する。これにより、逆拡散信号X1に対応するレプリカ信号 $X_{r1}$ および逆拡散信号X2に対応するレプリカ信号 $X_{r2}$ が得られる。

再拡散部32-1は、レプリカ信号 $X_{r1}$ を拡散し、加算器33-1に出力する。

15 同様に、再拡散部32-2は、レプリカ信号 $X_{r2}$ を拡散し、加算器33-2に出力する。

加算器33-1は、それぞれ各パスP1～P3毎に再拡散されたレプリカ信号 $X_{r1}$ を加算して第1レプリカ信号を生成し、加算器15-1に第1レプリカ信号を出力する。同様に、加算器33-2は、それぞれ各パスP1～P3毎に再拡散されたレプリカ信号 $X_{r2}$ を加算して第2レプリカ信号を生成し、加算器1  
20 5-2に第2レプリカ信号を出力する。

次に、第3ステージのICU16-1について説明する。図3に示す第3ステージのICU16-1は、図2に示したICU12-1の前段S1および中段S2とほぼ同一の構成となる。なお、図3に示すICU16-1において、図2に示すICU12-1と共通する構成部分には、図2と同一の符号を付して説明を省略する。  
25

I C U 1 6-1 の判定器 2 8 の出力信号は、復調信号として図示しない外部機器に出力される。

5      このように、従来の干渉信号除去装置は、アレーアンテナを構成するアンテナ毎にレプリカ信号を生成することにより、演算量および回路規模の削減を図っている。

しかしながら、上記従来の干渉信号除去装置は、ユーザ数を $L$ 、アンテナ数を $K$ 、パス数を $M$ とすると、装置全体として $(L \times K \times M)$ 個の受信ウェイト乗算器および $(L \times M)$ 個の受信ウェイト算出部が必要であり、さらなる演算量および回路規模の削減が求められる。

10

#### 発明の開示

本発明の目的は、アレーアンテナと組み合わせて使用し、演算量および回路規模が小さい干渉信号除去装置及び干渉信号除去方法を提供することである。

15      この目的は、アレーアンテナにて指向性を形成し、パス毎に指向性の選択、振分けを行って指向性毎にレプリカ信号を生成して干渉を除去することにより達成される。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、従来の干渉信号除去装置の構成を示すブロック図、  
20      図 2 は、従来の干渉信号除去装置における第 1 ステージ及び第 2 ステージの I C U の構成を示すブロック図、

図 3 は、従来の干渉信号除去装置における第 3 ステージの I C U の構成を示すブロック図、

図 4 は、本発明の一実施の形態に係る干渉信号除去装置の構成を示すブロッ  
25      ク図、

図 5 は、上記実施の形態に係る干渉信号除去装置のアダプティブアレー部の

構成を示すブロック図、

図 6 は、上記実施の形態に係る干渉信号除去装置の第 1 ステージ及び第 2 ステージの I C U の構成を示すブロック図、及び、

図 7 は、上記実施の形態に係る干渉信号除去装置の第 3 ステージの I C U の  
5 構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施の形態に係るアレーアンテナと組み合わせた干渉信号除去装置の構成について、添付図面を参照して詳細に説明する。図 4 は、本発  
10 明の一実施の形態に係るアレーアンテナと組み合わせた干渉信号除去装置の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明では、干渉信号除去装置のステージ数（段数）を 3、ユーザ数を 3、指向性の数を 2（A、B）およびマルチパスの数を 3 とした場合について説明する。

また、本実施の形態では、各ユーザから送信され、各パスを経由して到来す  
15 る信号を、到来方向に基づいていくつかのグループ（群）に分け、グループ毎に指向性を形成してアレー合成を行う場合について説明する。グループ毎にアレー合成を行う方式は、特願平 1 1 - 3 2 7 9 6 1 号に詳しく説明されている。

また、図 4 に示すように、第 1 ステージと第 2 ステージとは同一の構成となるため、第 2 ステージの説明を省略する。

20 図 4 において、アンテナ 1 0 1 -1、2 はアレーアンテナを構成し、アンテナ 1 0 1 -1 に受信された信号（以下、「第 1 受信信号」という）及びアンテナ 1 0 1 -2 に受信された信号（以下、「第 2 受信信号」という）は、アダプティブアレー部 1 0 2 に入力される。

アダプティブアレー部 1 0 2 は、第 1 受信信号及び第 2 受信信号に受信ウェ  
25 イトを乗算して加算し、指向性 A 及び指向性 B を形成するようにアレー合成を行う。アダプティブアレー部 1 0 2 の内部構成に関しては、後で詳述する。

アダプティブアレー部 102 から出力された指向性 A の信号（以下、「指向性信号 A」という）は、ICU 103-1~3 および遅延器 104-1 に入力される。同様に、アダプティブアレー部 102 から出力された指向性 B の信号（以下、「指向性信号 B」という）は、ICU 103-1~3 および遅延器 104-2  
5    に入力される。

ICU 103-1~3 は、ユーザ 1~3 に対応して備えられ、指向性信号 A 及び指向性信号 B についてのレプリカ信号（以下、それぞれ「レプリカ信号 A」、「レプリカ信号 B」という）を生成する。ICU 103-1~3 によって生成されたレプリカ信号 A は、加算器 105-1 及び加算器 106-1 に入力され、IC  
10    U 103-1~3 によって生成されたレプリカ信号 B は、加算器 105-2 及び加算器 106-2 に入力される。ICU 103-1~3 の構成については後に詳述する。

遅延器 104-1、2 は、ICU 103-1~3 の処理時間だけ受信信号を遅延させて、対応する加算器 105-1、2 に出力する。

15    加算器 105-1 は、指向性信号 A から各ユーザ 1~3 のレプリカ信号 A を減算する。同様に、加算器 105-2 は、指向性信号 A から各ユーザ 1~3 のレプリカ信号 B を減算する。これにより、アダプティブアレー部 102 から出力された各指向性の信号から全ユーザのレプリカ信号が除去される。以下、受信信号から全ユーザのレプリカ信号が除去された加算器 105-1、2 の出力信号を  
20    それぞれ残差信号 A、残差信号 B という。残差信号 A、残差信号 B は、それぞれ加算器 106-1、2 及び第 2 ステージの遅延器 104-1、2 に入力される。

加算器 106-1 は、ユーザ毎にレプリカ信号 A と残差信号 A とを加算する。同様に、加算器 106-2 は、ユーザ毎にレプリカ信号 B と残差信号 B とを加算する。これにより、各ユーザについて、指向性毎に受信信号から干渉信号が除  
25    去されて所望信号が得られることになる。例えば、ユーザ 1 に着目すると、ユーザ 1 について干渉となるユーザ 2 の信号およびユーザ 3 の信号が受信信号か

ら除去され、ユーザ 1 について所望信号が指向性毎に得られる。ユーザ 2 の信号およびユーザ 3 についても同様である。得られた所望信号は、第 2 ステージの I C U 1 0 3-1~3 にそれぞれ入力される。

本実施の形態に係る干渉信号除去装置は、第 1 ステージにて行った上記処理  
5 と同様の処理を第 2 ステージにおいて繰り返して行うことにより、レプリカ信号の精度を向上させ、干渉信号除去精度を向上させる。すなわち、ステージ数が多い程、各ユーザについて、他のユーザから与えられる干渉信号を精度良く除去できる。

第 2 ステージの加算器 1 0 6-1、2 の出力信号は、第 3 ステージの I C U 1  
10 0 7-1~3 にて復調される。これにより、ユーザ 1~3 のそれぞれの復調信号 1~3 が得られる。I C U 1 0 7-1~3 の構成については、後に詳述する。

次に、アダプティブアレー部 1 0 2 について説明する。図 5 は、図 4 に示したアダプティブアレー部 1 0 2 の概略構成を示すブロック図である。

図 5 において、アンテナ 1 1-1 に受信された第 1 受信信号は、乗算器 2 0 1  
15 -1、乗算器 2 0 2-1 および受信ウェイト算出部 2 0 3-1、2 に入力され、アンテナ 1 1-2 に受信された第 2 受信信号は、乗算器 2 0 1-2、乗算器 2 0 2-2 および受信ウェイト算出部 2 0 3-1、2 に入力される。

受信ウェイト算出部 2 0 3-1 は、アンテナ毎の受信ウェイトを算出し、第 1 受信信号に対する受信ウェイトを乗算器 2 0 1-1 に出力し、第 2 受信信号に対する受信ウェイトを乗算器 2 0 2-1 に出力する。同様に、受信ウェイト算出部  
20 2 0 3-2 は、アンテナ毎の受信ウェイトを算出し、第 1 受信信号に対する受信ウェイトを乗算器 2 0 1-2 に出力し、第 2 受信信号に対する受信ウェイトを乗算器 2 0 2-2 に出力する。

乗算器 2 0 1-1 は、第 1 受信信号に受信ウェイト算出部 2 0 3-1 から出力された受信ウェイトを乗算し、乗算器 2 0 1-2 は、第 1 受信信号に受信ウェイト  
25 算出部 2 0 3-2 から出力された受信ウェイトを乗算する。同様に、乗算器 2 0

2-1 は、第2受信信号に受信ウェイト算出部203-1から出力された受信ウェイトを乗算し、乗算器202-2は、第2受信信号に受信ウェイト算出部203-2から出力された受信ウェイトを乗算する。

加算器204-1は、乗算器201-1の出力信号と乗算器202-1の出力信号  
5 とを加算することにより指向性Aのアレー合成を行い、指向性信号Aを出力する。同様に、加算器204-2は、乗算器201-2の出力信号と乗算器202-2の出力信号とを加算することにより指向性Bのアレー合成を行い、指向性信号Bを出力する。

指向性信号Aおよび指向性信号Bは、それぞれICU103-1~3 および遅  
10 延器104-1、2に出力される。

次に、ICU103-1~3 およびICU107-1~3について説明する。ただし、第1ステージおよび第2ステージのICU103-1~3は、すべて同一の構成および動作となる。また、第3ステージのICU107-1~3は、すべて同一の構成および動作となる。従って、以下の説明では、ユーザ1に対応する  
15 第1ステージのICU103-1 および第3ステージのICU107-1 についてのみ説明し、ユーザ2およびユーザ3に対応する各ICUについての説明を省略する。

図6は、図4に示したICU103-1の概略構成を示すブロック図であり、  
図7は、図4に示したICU107-1の概略構成を示すブロック図である。

20 なお、図6および図7では、無線受信装置へのマルチパスを3と仮定し、各パス用の構成部をそれぞれP1~P3として示している。そして、各パス用の各構成部は、同一の構成および動作となるため、第1パス用P1についてのみ説明し、第2パス用P2および第3パス用P3についての説明を省略する。

図6において、ICU103-1は、指向性信号Aあるいは指向性信号Bのい  
25 ずれか1つをパス毎に選択して逆拡散した後、回線変動を補償する前段S1と、RAKE合成および仮判定を行う中段S2と、仮判定後の信号を再拡散してレ

プリカ信号を生成し、パス毎にレプリカ信号を振分けて出力する後段S 3 とに分かれる。

指向性信号A及び指向性信号Bは選択部3 0 1に入力される。選択部3 0 1は、パス毎に、ユーザ1から送信された信号が属するグループに対応する指向性信号を、指向性信号Aあるいは指向性信号Bの中から1つ選択する。例えば、ユーザ1から送信されてパスP 1を経由して到来した信号が指向性Aのグループに属する場合、選択部3 0 1は指向性信号Aを選択する。選択部3 0 1で選択された信号は、逆拡散部3 0 2に出力される。

逆拡散部3 0 2は、選択部3 0 1の出力信号に対して逆拡散を行い、逆拡散信号Xを生成する。逆拡散信号Xは、チャネル推定部3 0 3および乗算器3 0 4に出力される。

チャネル推定部3 0 3は、逆拡散信号Xに基づいてチャネル推定を行い、チャネル推定値 $h_a$ の複素共役 $h_a^*$ を乗算器3 0 4に出力し、チャネル推定値 $h_a$ を乗算器3 0 7に出力する。乗算器3 0 4は、逆拡散信号Xにチャネル推定値の複素共役 $h_a^*$ を乗算する。これにより、逆拡散信号Xの位相回転が補償される。各パスP 1～P 3の乗算器3 0 4の出力信号は、中段S 2のRAKE合成器3 0 5に入力される。

RAKE合成器3 0 5は、各パスP 1～P 3の逆拡散信号Xに対してRAKE合成を行い、判定器3 0 6は、RAKE合成器3 0 5から出力されたRAKE合成後の信号に対して仮判定を行う。判定器3 0 6から出力された仮判定後の信号dは、後段S 3の乗算器3 0 7に入力される。

後段S 3の乗算器3 0 7は、各パスP 1～P 3毎に仮判定後の信号dにチャネル推定値 $h_a$ を乗算する。これにより、逆拡散信号Xに対応するレプリカ信号 $X_r$ が得られる。レプリカ信号 $X_r$ は、再拡散部3 0 8に入力される。

再拡散部3 0 8は、レプリカ信号 $X_r$ を拡散し、振分け部3 0 9に出力する。振分け部3 0 9は、選択部3 0 1にて選択された指向性に対応するように、パ

ス毎に、レプリカ信号 $X_r$ を指向性Aに属するものと指向性Bに属するものとに振分け、指向性Aに属するレプリカ信号 $X_r$ を加算器3101-1に出力し、指向性Bに属するレプリカ信号 $X_r$ を加算器3102-2に出力する。

- 加算器3101-1は、レプリカ信号 $X_r$ の中で指向性Aに属するものを加算してレプリカ信号Aを生成し、加算器106-1にレプリカ信号Aを出力する。同様に、加算器3102-2は、レプリカ信号 $X_r$ の中で指向性Bに属するものを加算してレプリカ信号Bを生成し、加算器106-2にレプリカ信号Bを出力する。

- 次に、第3ステージのICU107-1について説明する。図7に示す第3ステージのICU107-1は、図6に示したICU103-1の前段S1および中段S2とほぼ同一の構成となる。なお、図7に示すICU107-1において、図6に示すICU12-1と共通する構成部分には、図6と同一の符号を付して説明を省略する。

ICU107-1の判定器306の出力信号は、復調信号として図示しない外部機器に出力される。

- 15      このように、アレーアンテナにて指向性を形成し、パス毎に指向性の選択、振分けを行って指向性毎にレプリカ信号を生成することにより、ICUに受信ウェイト算出部及び受信ウェイト乗算器を設ける必要がなくなるので、干渉信号除去装置の演算量および回路規模を削減することができる。

- ここで、ユーザ数を $L$ 、アンテナ数を $K$ 、パス数を $M$ 、グループ数 $G$ とすると、従来技術としてあげた図1の干渉信号除去装置と組み合わせられるアレーアンテナには受信ウェイト乗算器を設ける必要がないのに対し、図4に示した本発明の干渉信号除去装置と組み合わせられるアレーアンテナには $(K \times G)$ 個の受信ウェイト乗算器を設ける必要がある。

- 25      しかし、図1の干渉信号除去装置は、装置全体として $(L \times K \times M)$ 個の受信ウェイト乗算器が必要であり、通常、 $(L \times M)$ は $G$ に比べて圧倒的に大きな値であるから、本発明の干渉信号除去装置は、図1の干渉信号除去装置に対

して受信ウェイト乗算器を削減することができる。

また、本発明の干渉信号除去装置は、装置全体として必要な受信ウェイト算出部の数はG個であり、装置全体として(L×M)個の受信ウェイト算出部が必要である図1の干渉信号除去装置に対して受信ウェイト算出部を削減することができる。

なお、上記実施の形態ではマルチステージ型の干渉信号除去装置を用いて説明したが、本発明はこれに限られずシングルステージ型等のシンボル単位で干渉を除去する干渉信号除去装置であっても演算量および回路規模を削減することができる。

- 10 以上の説明から明らかなように、本発明の干渉信号除去装置及び干渉信号除去方法によれば、ICUに受信ウェイト算出部及び受信ウェイト乗算器を設ける必要がなくなるので、演算量および回路規模を小さくすることができる。

本明細書は、2000年1月19日出願の特願2000-010877に基づくものである。この内容をここに含めておく。

15

#### 産業上の利用可能性

本発明は、CDMA方式の移動体通信システムの基地局装置に用いるに好適である。

## 請 求 の 範 囲

1. 指向性毎にアレー合成された複数のアレー合成信号を入力して、パスに対応する指向性のアレー合成信号を選択する指向性選択手段と、選択されたアレー合成信号と拡散符合との相関値を検出する逆拡散手段と、検出された相関値  
5 に基づいてレプリカ信号を指向性毎に生成するレプリカ信号生成手段と、生成されたレプリカ信号を用いて前記各アレー合成信号から所望信号の干渉を除去する除去手段とを具備する干渉信号除去装置。
2. レプリカ信号生成手段は、相関値を合成して合成値を生成する合成手段と、生成された合成値を仮判定して仮判定値を生成する仮判定手段と、生成された  
10 仮判定値を再拡散して再拡散信号を生成する再拡散手段と、前記再拡散信号をパスに対応する指向性毎に振分ける振分け手段と、指向性毎に振分けられた再拡散信号を加算してレプリカ信号を生成する加算手段とを具備する請求の範囲 1 記載の干渉信号除去装置。
3. 除去手段は、指向性毎にアレー合成信号から他ユーザのレプリカ信号を除  
15 去する請求の範囲 1 記載の干渉信号除去装置。
4. 干渉信号除去装置を具備する基地局装置であって、前記干渉信号除去装置は、指向性毎にアレー合成された複数のアレー合成信号を入力して、パスに対応する指向性のアレー合成信号を選択する指向性選択手段と、選択されたアレー合成信号と拡散符合との相関値を検出する逆拡散手段と、検出された相関値  
20 に基づいてレプリカ信号を指向性毎に生成するレプリカ信号生成手段と、生成されたレプリカ信号を用いて前記各アレー合成信号から所望信号の干渉を除去する除去手段とを具備する。
5. 指向性毎にアレー合成された複数のアレー合成信号を入力して、パスに対応する指向性のアレー合成信号を選択し、選択されたアレー合成信号と拡散符合との相関値を検出し、検出された相関値に基づいてレプリカ信号を指向性毎  
25 に生成し、生成されたレプリカ信号を用いて前記各アレー合成信号から所望信

号の干渉を除去する干渉信号除去方法。

This Page Blank (uspto)

1/7

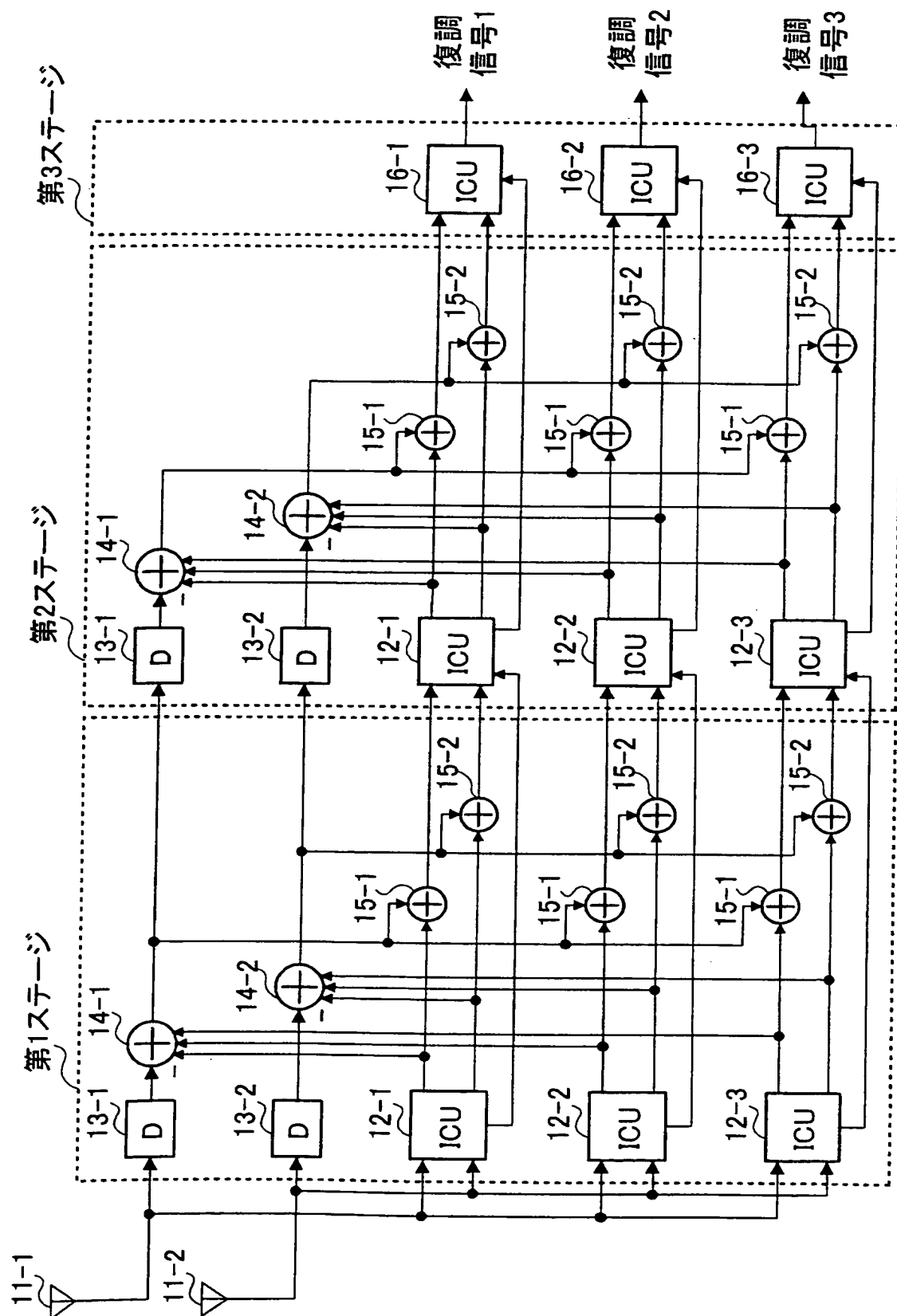


図 1

This Page Blank (uspto)

2/7

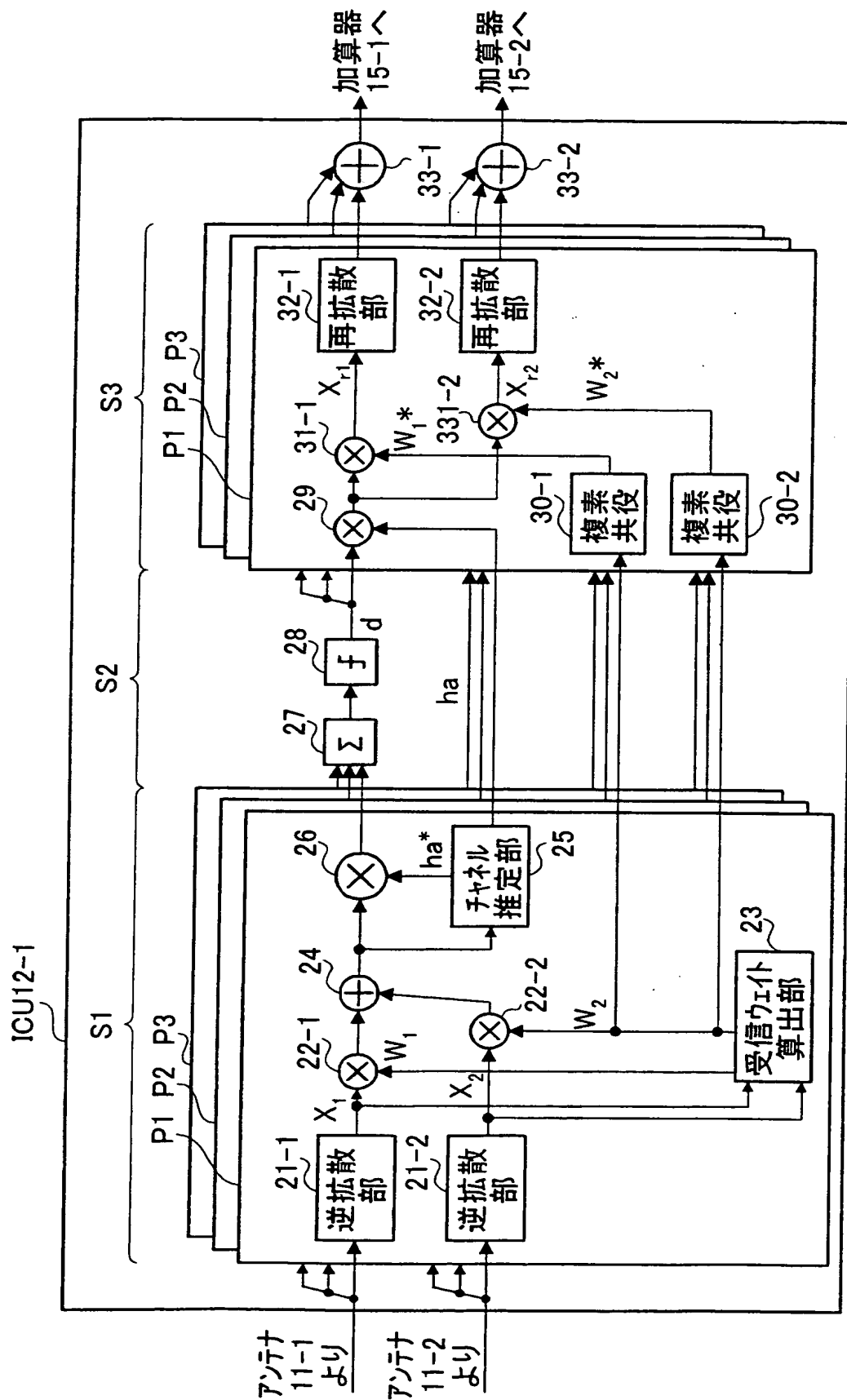


図 2

This Page Blank (uspio,

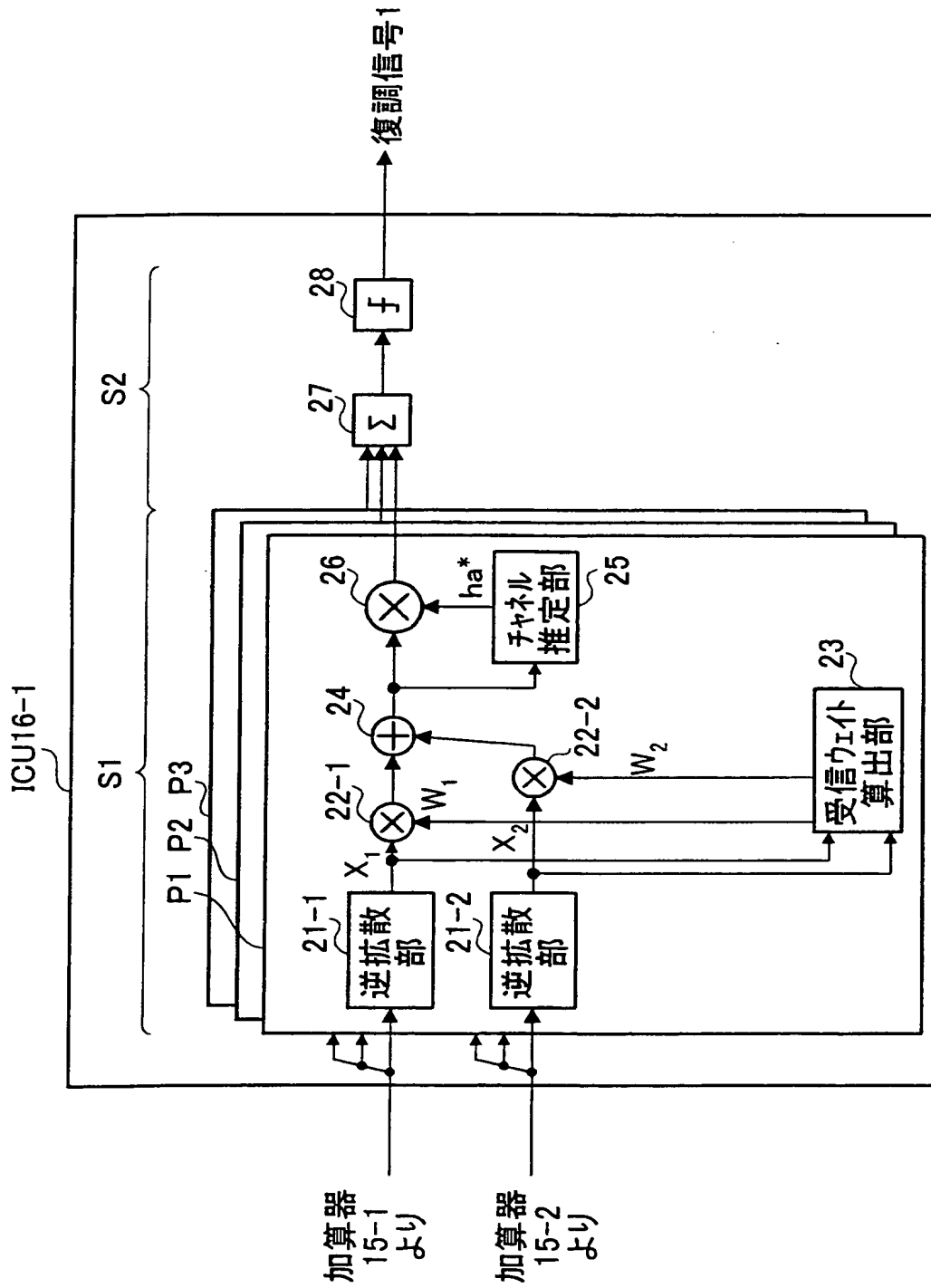


図 3

this page blank (uspio)

4/7

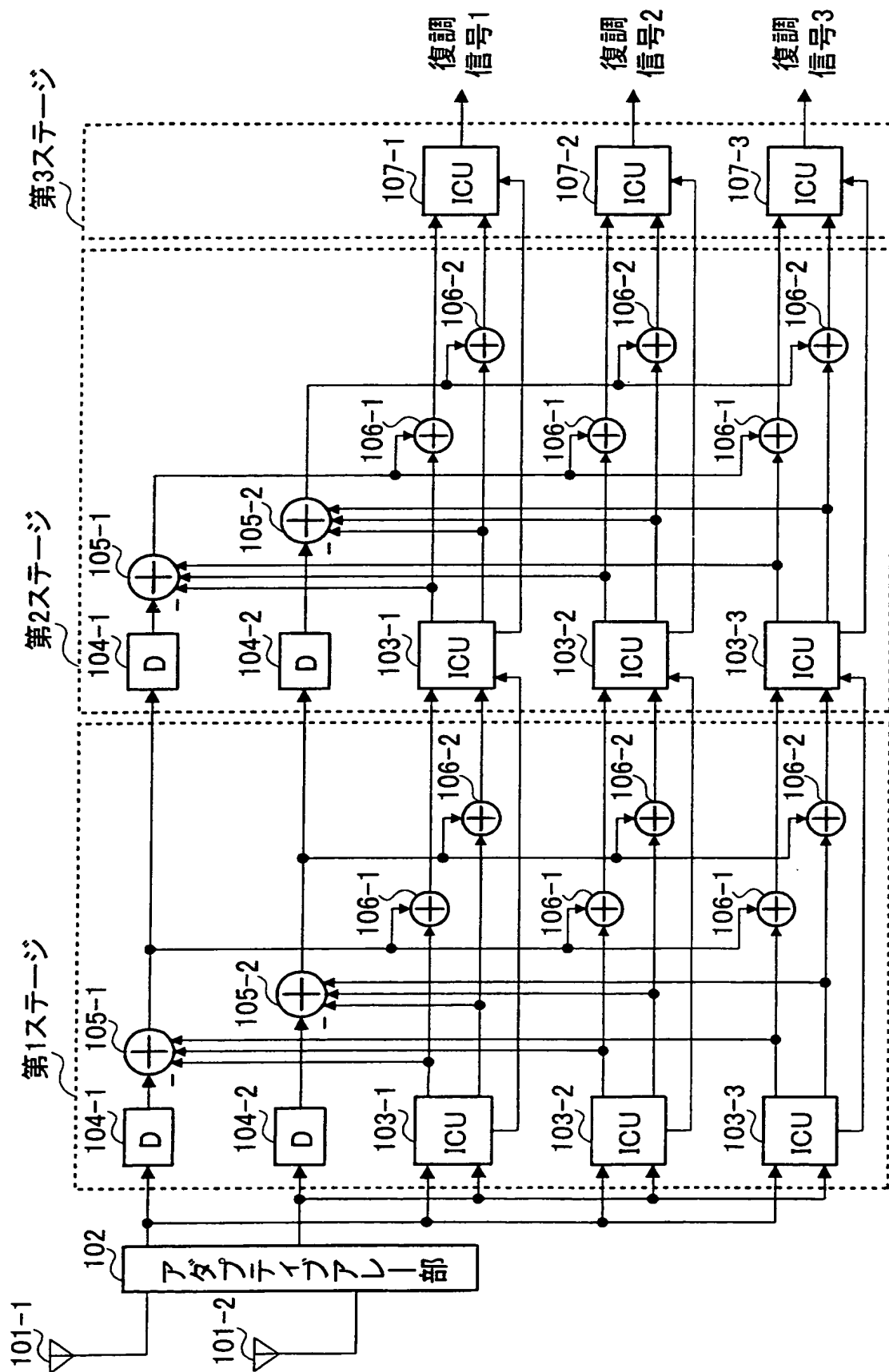


図 4

*This Page Blank (uspto)*

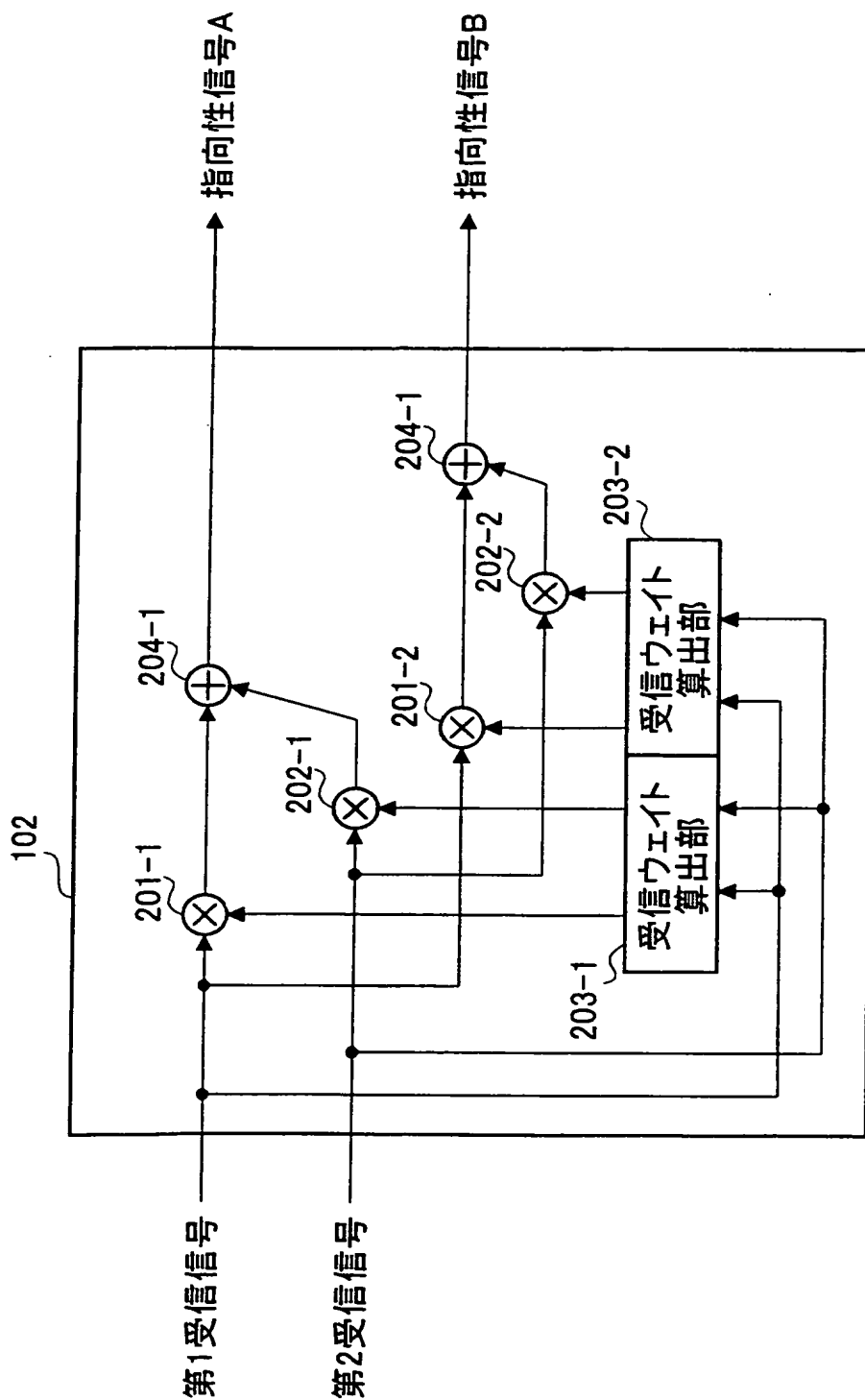


図 5

This Page Blank (uspto,

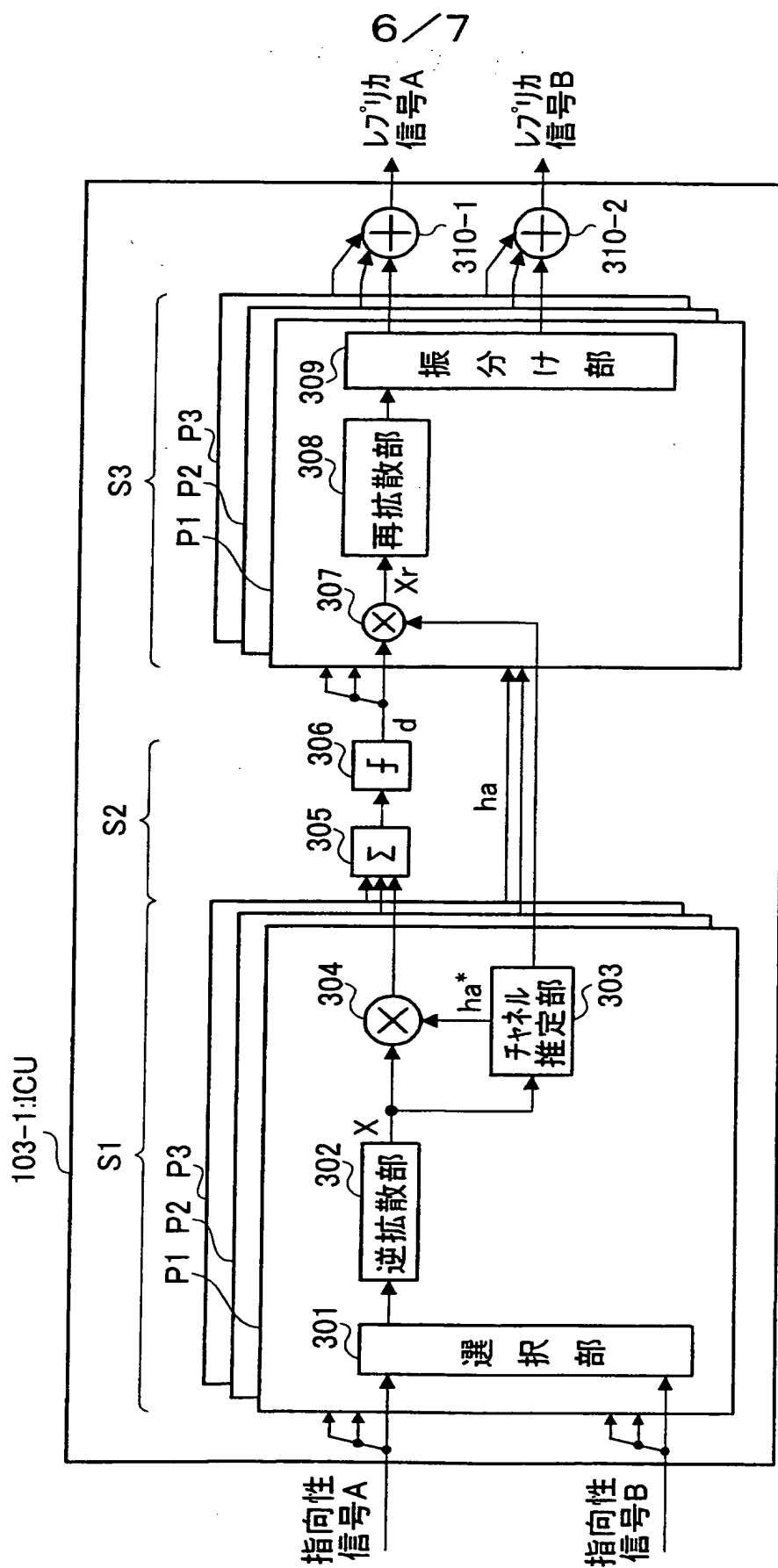


図 6

This Page Blank (uspto,

7/7

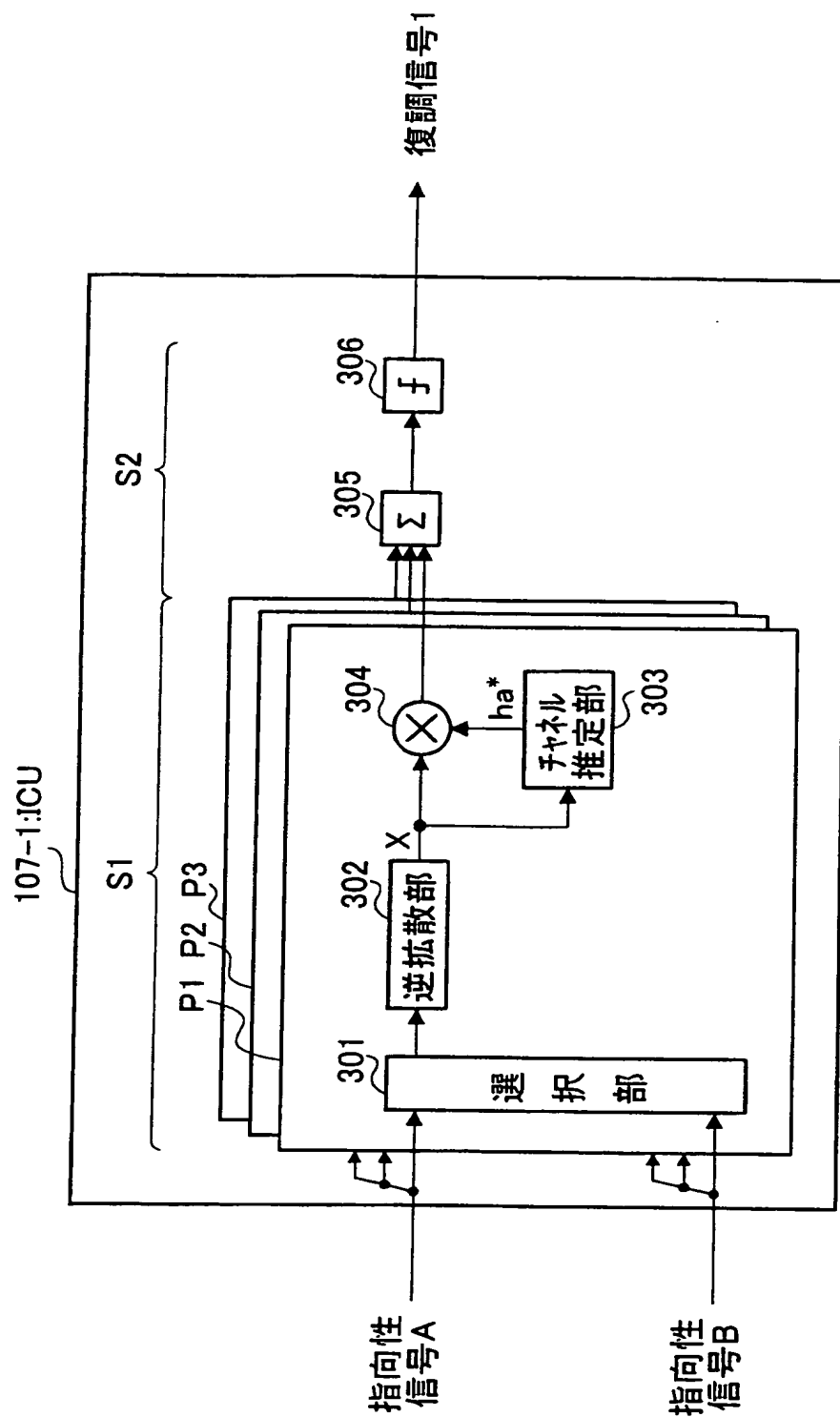


図 7

This Page Blank (uspro,

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00205

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H04J13/04, H04B1/10, H01Q3/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06,  
H04B1/10, H01Q3/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JOIS

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-190495, A (Fujitsu Limited), 21 July, 1998 (21.07.98), Full text; Figs. 1 to 6 & EP, 849888, A2 & KR, 98064355, A & US, 6157685, A	1-5
A	JP, 11-205286, A (NEC Corporation), 30 July, 1999 (30.07.99), Full text; Figs. 1 to 15 & CA, 2258376, A1 & EP, 930727, A2	1-5
A	JP, 11-266180, A (Fujitsu Limited), 28 September, 1999 (28.09.99), Full text; Figs. 1 to 26 (Family: none)	1-5
A	JP, 11-251959, A (Fujitsu Limited), 17 September, 1999 (17.09.99), Full text; Figs. 1 to 14 (Family: none)	1-5
A	JP, 11-298388, A (NEC Corporation), 29 October, 1999 (29.10.99), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not  
considered to be of particular relevance"E" earlier document but published on or after the international filing  
date"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is  
cited to establish the publication date of another citation or other  
special reason (as specified)"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other  
means"P" document published prior to the international filing date but later  
than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or  
priority date and not in conflict with the application but cited to  
understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered novel or cannot be considered to involve an inventive  
step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered to involve an inventive step when the document is  
combined with one or more other such documents, such  
combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 March, 2001 (22.03.01)Date of mailing of the international search report  
03 April, 2001 (03.04.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00205

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 11-331125, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 November, 1999 (30.11.99), Full text; Figs. 1 to 28 (Family: none)	1-5

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04J13/04, H04B1/10, H01Q3/26

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06,  
H04B1/10, H01Q3/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 10-190495, A (富士通株式会社), 21. 7 月. 1998 (21. 07. 98), 全文, 図1-6 &EP, 849888, A2 &KR, 98064355, A &US, 6157685, A	1-5
A	JP, 11-205286, A (日本電気株式会社), 30. 7 月. 1999 (30. 07. 99), 全文, 図1-15 &CA, 2258376, A1 &EP, 930727, A2	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 03. 01

国際調査報告の発送日

03.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北村 智彦

5K

9297

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 11-266180, A (富士通株式会社), 28. 9月. 1999 (28. 09. 99), 全文, 図1-26 (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 11-251959, A (富士通株式会社), 17. 9月. 1999 (17. 09. 99), 全文, 図1-14 (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 11-298388, A (日本電気株式会社), 29. 10月. 1999 (29. 10. 99), 全文, 図1-8 (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 11-331125, A (三洋電機株式会社), 30. 11月. 1999 (30. 11. 99), 全文, 図1-28 (ファミリーなし)	1-5